



FICHE N°2

PRODUIRE DE L'HYDROGÈNE AVEC UN ÉLECTROLYSEUR

hydrogentoday.info

by :

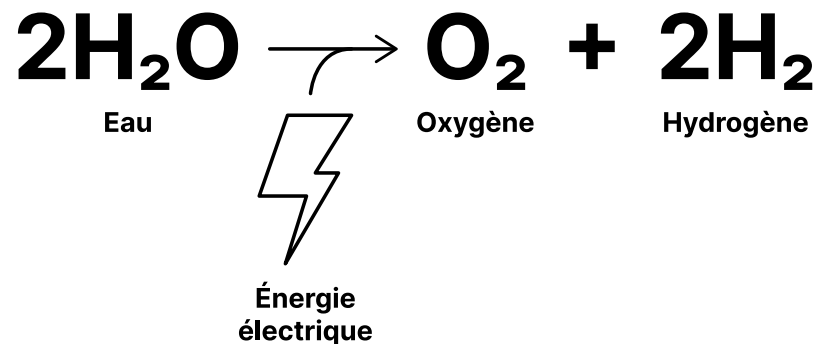


Aujourd'hui, **l'hydrogène** est surtout produit à partir de gaz naturel, ce qui émet beaucoup de CO₂. Une autre manière de produire massivement de **l'hydrogène** à partir d'énergies renouvelables existe. Il s'agit de **l'électrolyse**. Mais au fait...

C'EST QUOI L'ÉLECTROLYSE ?



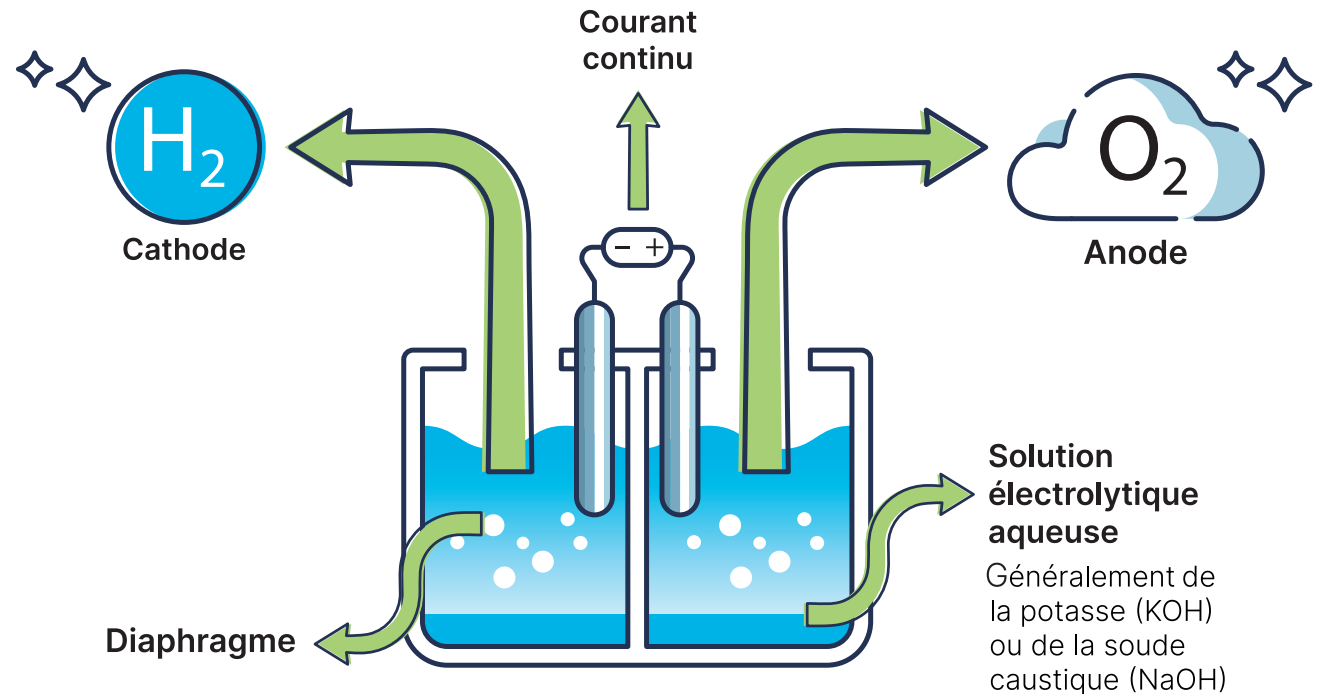
Le principe de **l'électrolyse** est assez simple. On injecte un **courant continu** dans une solution électrolytique, afin de séparer les molécules d'eau en **hydrogène** et **oxygène**.



REGARDONS PAR EXEMPLE UN ÉLECTROLYSEUR DE TYPE ALCALIN

Une **cellule d'électrolyseur alcalin** est constituée de deux électrodes plongées dans un bain de solution électrolytique. On injecte de forts courants continus, et le tour est joué ! De **l'hydrogène** se forme à la cathode, et de **l'oxygène** se forme à l'anode.

L'**électrolyseur** est constitué de centaines de cellules empilées, l'ensemble ainsi constitué est communément appelé un **stack**.



L'ÉLECTROLYSE ALCALINE N'EST PAS LA SEULE TECHNOLOGIE UTILISÉE.

LES GRANDES FAMILLES SONT :

PEM

électrolyseurs à **membranes échangeuses de protons**
(**P**roton **E**xchange **M**embrane)

Alcalin

électrolyseurs **alcalins**





AEM

électrolyseur à **membranes échangeuses d'anions**
(**A**nion **E**xchange **M**embrane)

SOEC

électrolyseurs à **oxyde solide** à haute température
(**S**olid **O**xide **E**lectrolyzer **C**ell)

Température de fonctionnement - rendement - maturité technologique - déploiement :

	PEM	Alcalin	AEM	SOEC
	60-80°C	60-80°C	70°C	500-1000°C
	70% HHV (High Heating Value)	67% HHV (High Heating Value)	85% HHV (High Heating Value)	Jusqu'à 97% HHV (High Heating Value)
	★★★☆☆	★★★★★	★★★☆☆	★☆☆☆☆
	★★★☆☆	★★★★★	★☆☆☆☆	★☆☆☆☆

Le principe général est de casser de l'eau avec de l'électricité en utilisant des technologies différentes.

PEM

La solution électrolytique est remplacée par une **membrane solide en polymère**.

Ce sont les protons (**H+**) qui la traversent et forment l'**H₂** à la cathode.

AEM

Contrairement aux électrolyseurs **PEM**, ici ce sont les anions (**H-**) qui traversent et forment l'**H₂** à l'anode.

Alcalin

Ce sont les tout premiers électrolyseurs qui ont été conçus, dès 1800.

L'électrolyte est une **solution liquide aqueuse**, et ce sont les ions hydroxyde (**OH-**) qui naviguent à travers la membrane pour former de l'**O₂** à l'anode.

SOEC

Ici, l'électrolyte est sous forme de **céramique solide**.

A la cathode, l'**hydrogène** est séparé des ions **d'oxygène (O₂-)**, qui vont traverser la membrane céramique et former de l'**O₂** à l'anode.

LES PRINCIPALES DIFFÉRENCES

Chaque technologie a ses avantages et inconvénients.

PEM :

- Les avantages : compacité, densité de courant élevée, réactivité rapide pour répondre aux temps de production
- Les inconvénients : utilisation de matériaux rares, coûts de production élevés, sensibles aux ions bivalents (calcium et fer)

Alcalin :

- Les avantages : fiabilité, faibles coûts de production, non sensibles aux ions bivalents
- Les inconvénients : rendement faible, opération à faible densité de courant, volumineux, démarrages longs

AEM :

- Les avantages : compacité, densité de courant élevée, réactivité rapide pour répondre aux temps de production, fiabilité, faibles coûts de production, non sensibles aux ions bivalents
- Les inconvénients : moins mature comparé aux technologies conventionnelles

SOEC :

- Les avantages : excellent rendement
- Les inconvénients : nécessitent des hautes températures, stade de maturité faible



info@hydrogentoday.info



[Hydrogen Today](https://www.linkedin.com/company/hydrogen-today)



hydrogentoday.info



[@h2_today](https://twitter.com/h2_today)



contact@seiya-consulting.com



[Seiya Consulting](https://www.linkedin.com/company/seiya-consulting)



seiya-consulting.com

